



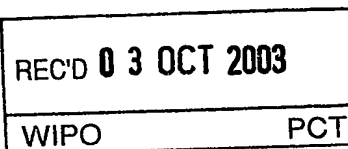
Rec'd PCT/PTO 22 MAR 2005  
PCT/AT 03 / 00253

# ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT

A-1200 Wien, Dresdner Straße 87

Kanzleigebühr € 15,00

Schriftengebühr € 65,00



Aktenzeichen A 1429/2002

Das Österreichische Patentamt bestätigt, dass

**die Firma VOEST-ALPINE Bergtechnik Gesellschaft m.b.H.  
in A-8740 Zeltweg, Alpinestraße 1  
(Steiermark),**

am **24. September 2002** eine Patentanmeldung betreffend

**"Vorrichtung zur Erzeugung eines Gas-Flüssigkeits-Gemisches im  
Bereich von Schrämmwerkzeugen",**

überreicht hat und dass die beigeheftete Beschreibung samt Zeichnungen  
mit der ursprünglichen, zugleich mit dieser Patentanmeldung überreichten  
Beschreibung samt Zeichnungen übereinstimmt.

Österreichisches Patentamt  
Wien, am 16. September 2003

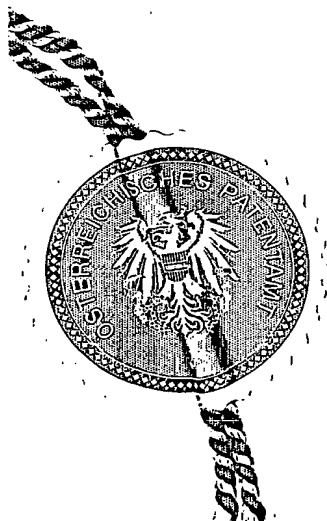
Der Präsident:

i. A.



**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

**HRNCIR**  
Fachoberinspektor



A 1 4 2 9 / 2 0 0 2

(51) Int. Cl.:

1 9 0 0

Urtext

38938

AT PATENTSCHRIFT

(11) Nr.

(Bei der Anmeldung sind nur die eingerahmten Felder auszufüllen - bitte fett umrandete Felder unbedingt ausfüllen!)

(73)	Patentinhaber: <b>VOEST-ALPINE Bergtechnik Gesellschaft m.b.H. Zeltweg (Österreich)</b>
(54)	<b>Titel: Vorrichtung zur Erzeugung eines Gas-Flüssigkeits-Gemisches im Bereich von Schrämwerkzeugen</b>
(61)	Zusatz zu Patent Nr.
(66)	Umwandlung von
(62)	gesonderte Anmeldung aus (Teilung):
(30)	Priorität(en):
(72)	Erfinder:

(22) (21) Anmeldetag, Aktenzeichen:

**2002 09 24 ,**

(60) Abhängigkeit:

(42) Beginn der Patentdauer:

Längste mögliche Dauer:

(45) Ausgabetag:

(56) Entgegenhaltungen, die für die Beurteilung der Patentierbarkeit in Betracht gezogen wurden:

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erzeugung eines Gas-Flüssigkeits-Gemisches, insbesondere Luft-Wasser-Gemisches, im Bereich von an wenigstens einem an einem Auslegerarm einer Schrämmaschine rotierbar gelagerten Schrämkopf bzw. Schneidwalze angeordneten Schrämwerkzeugen, insbesondere Meißeln, mit wenigstens einem Düsenpaar bestehend aus einer Düse zum Ausstoßen eines Gasstrahles und einer Düse zum Ausstoßen eines Flüssigkeitsstrahles, wobei die Achsen der Düsen eines Düsenpaares derart ausgerichtet sind, dass die Strahlen in Abstand von den Düsenaustrittsöffnungen aufeinander treffen.

Vorrichtungen der eingangs genannten Art sind beispielsweise der DE 19951848 A1 zu entnehmen. Es sind weiters eine Reihe von Einrichtungen bekannt, bei welchen Kühlwasser oder Wasser-Luft-Gemische in die Schneidspur von Schrämmaschinen eingebracht werden, sodass Funken gelöscht und die Schneidspur hinter dem Schneidmeißel gekühlt werden kann. Eine derartige mit Luft und/oder Wasser erfolgende Bedüsung ist beispielsweise in Form einer Einzelmeißelbedüsung bekannt, bei welcher die Freigabe der Düse in Abhängigkeit von einer Verschiebebewegung eines Meißels in Folge der Reaktionskraft gesteuert wird. Alternativ sind Einrichtungen zur Ausbildung eines mehr oder minder gleichmäßigen Sprühnebels vorgeschlagen worden, mit welchen die Sprühstrahlen auf das Schrämaggregat gerichtet sind, um einen Sprühnebel um das Schrämaggregat herum zu erzeugen. Beispielsweise ist eine solche Einrichtung aus der DE 3609754 A1 bekannt.

Bedüsungseinrichtungen für Meißel von Schrämköpfen dienen in erster Linie dem Zweck der Staubbekämpfung und zur Verringerung der Zündgefahr eines austretenden Methan-Gas-Luft-Gemisches. Durch die Kühlung der Meißel soll naturgemäß auch der Verschleiß verringert werden. Die Bedüsung erfolgt hierbei oft mit einem Gas-Flüssigkeits-Gemisch und insbesondere mit einem Luft-Wasser-Gemisch, wobei verschiedene Methoden bekannt geworden sind, um ein derartiges Luft-Wasser-Gemisch herzustellen. Bei dem aus der DE 19532459 bekannt gewordenen Verfahren wird hierzu aus Luft und Wasser durch Zerstäuben ein Sprühnebelstrahl hergestellt, welcher zur Beaufschlagung der Schneidmeißel und/oder der Schneidspuren verwendet wird um zu verhindern, dass

es im Bereich des Schneidraumes zu Abflammungen kommt. In der DE 2816797 A1 wird zur Erzeugung eines Luft-Wasser-Gemisches vorgeschlagen, dass in den Luftaustrittskanälen radiale Bohrungen vorgesehen sind, welche mit einem wasserführenden Raum in Verbindung stehen, sodass Wasser und Luft aus den Düsen zerstäubt austritt. Die Achsen dieser Düsen sind gegen diejenige Seite des Schrämkopfes gerichtet, an welcher die Meißel aus dem Gestein austreten. Aus der DE 19851620 A1 ist ein Bedüsungssystem bekannt geworden bei dem die Zerstäuberdüsen als Nebeldüsen ausgebildet sind, in deren mit der mit Druckluft beaufschlagten Luftkammer verbundenen Düsenbohrungen jeweils eine mit Druckwasser beaufschlagte Wassereinspritzdüse mündet, die einen in Längsrichtung der Düsenbohrung verlaufenden Wasserstrahl erzeugt, wobei der Druck des Druckwassers höher als der der Druckluft ist.

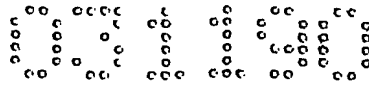
Bei der Bedüsungseinrichtung gemäß der DE 19951848 A1, von welcher die vorliegende Erfindung ausgeht, ist einer Lustdüse wenigstens eine einen Wasserstrahl erzeugende Wasserdüse derart zugeordnet, dass Luftstrahl und Wasserstrahl in Abstand von den Düsenaustrittsöffnungen unter Bildung eines den Schneidkopf beaufschlagenden Luft-Wasser-Gemisches in Kontakt kommen. Dabei sind die einzelnen Düsen derart angeordnet und die Achsen der Düsen derart ausgerichtet, dass der Luft- und der Wasserstrahl unter einem Winkel von ca. 10 bis 15° aufeinander treffen.

Den bekannten Düsensystemen ist jedoch gemeinsam, dass zur Erzeugung eines Wasser-Luft-Gemisches eine nicht unerhebliche Menge an Wasser eingesetzt werden muss, was den Nachteil hat, dass die Sohle aufweichen kann, wodurch die sichere und präzise Verfahrbarkeit einer Schräg- bzw. Streckenvortriebsmaschine nicht mehr gewährleistet ist. Die Erfindung zielt daher darauf ab, eine Vorrichtung zur Erzeugung eines Gas-Flüssigkeits-Gemisches der eingangs genannten Art zu schaffen, mit welcher auch bei Einsatz von geringen Flüssigkeitsmengen eine effiziente Nebelung im Bereich der Schrämaggregate erreicht werden kann, sodass die Sohle nicht unzulässig aufgeweicht wird. Gleichzeitig soll eine möglichst feine Zerstäubung der Flüssigkeit bewirkt werden, um die Entzündungsgefahr im Bereich des Schrämaggregates

zu verringern. Schließlich soll mit der erfindungsgemäßen Einrichtung trotz der geringeren Flüssigkeitsmengen eine ausreichende Kühlung der Schrägwerkzeuge und insbesondere der Meißel gelingen. Zur Lösung dieser Aufgabe besteht die erfindungsgemäße Vorrichtung ausgehend von der eingangs genannten Bedüsungseinrichtung im wesentlichen darin, dass die Achsen der Düsen eines Düsenpaares einen Winkel von zwischen  $45^\circ$  und  $135^\circ$ , vorzugsweise zwischen  $75^\circ$  und  $85^\circ$ , miteinander einschließen. Dadurch, dass abweichend von den bekannten Einrichtungen die Flüssigkeits- und Gasdüsen derart orientiert sind, dass ein Flüssigkeits- und ein Gasstrahl unter einem Winkel von zwischen  $45^\circ$  und  $135^\circ$  aufeinander treffen, wird eine besonders effektive Zerstäubung erreicht, wobei ein Nebel mit einem Tropfenspektrum entsteht, welches eine Verringerung der Zündgefahr unter gleichzeitiger Gewährleistung einer ausreichenden Kühlung der Schrämaggregate begünstigt. Durch den steileren Anstellwinkel zwischen Gas- und Flüssigkeitsdüse erfolgt eine stärkere Ablenkung des Wasserstrahls aus seiner ursprünglichen Richtung, wodurch eine effizientere Zerstäubung gewährleistet ist. Hierbei hat sich gezeigt, dass eine wesentliche Verbesserung der Zerstäubung bei Winkeln größer  $45^\circ$  eintritt, da hier die Normalkomponente des einen Strahls relativ zum anderen größer ist als die parallele Richtungskomponente.

Die Zerstäubungsleistung kann dadurch noch weiter verbessert werden, dass der Flüssigkeitsstrahl den Gasstrahl sehr nahe an dessen Mündung trifft, da dort die Luftgeschwindigkeit am höchsten ist und besonders hohe Scherkräfte zur Wirkung gelangen können. Bevorzugt ist die erfindungsgemäße Vorrichtung daher derart weiter gebildet, dass der Kreuzungspunkt der Achsen der Düsen eines Düsenpaares weniger als 100 mm, bevorzugt weniger als 50 mm, besonders bevorzugt etwa 8 mm, von der Düsenaustrittsöffnung der Gasdüse entfernt liegt.

Dadurch, dass erfindungsgemäß die Achsen der Düsen eines Düsenpaares einen Winkel von zwischen  $45^\circ$  und  $135^\circ$  miteinander einschließen, besteht naturgemäß die Gefahr, dass der Flüssigkeitsstrahl den Gasstrahl durchstößt. Um dies zu vermeiden ist in vorteilhafter Weise vorgesehen, dass der Austrittswinkel der



Flüssigkeitsdüsen zwischen 5 und 10° beträgt, wobei die Flüssigkeitsdüsen als Rundstrahldüsen ausgebildet sein können, deren Austrittsöffnungen bevorzugt einen Durchmesser von etwa 1 mm aufweisen. Bei einer derartigen Konfiguration wird ein punktförmiges Auftreffen des Flüssigkeitsstrahls auf den Gasstrahl verhindert und eine besonders gleichmäßige Verbreitung des Flüssigkeitsstrahls begünstigt, sodass ein feiner Nebel mit einer gleichmäßigen Tröpfchenverteilung und Tröpfchengrößenverteilung erreicht wird.

Im Bereich der Gasdüse kann eine Optimierung derart vorgenommen werden, dass der Durchmesser der Austrittsöffnungen der Gasdüsen wenigstens 3 mm, vorzugsweise etwa 5 mm, beträgt, wobei weiters die Gasdüsen zur Ausbildung turbulenter Strömungen mit einer der Austrittsöffnung vorgeschalteten Wirbelkammer ausgebildet sein können. In einer derartigen der Austrittsöffnung vorgeschalteten Wirbelkammer können sich Turbulenzen ausbilden, sodass der Gasstrahl als turbulente Strömung bzw. mit einem Drall aus der Düse austritt. Dadurch kann die Effizienz der Zerstäubung weiter erhöht werden und der Tröpfchendurchmesser des Nebels weiter verringert werden.

Durch Einstellung des Gaszuführungsdrucks bzw. Flüssigkeitszuführungsdrucks können die einzelnen Parameter des sich ausbildenden Nebels beeinflusst werden, wobei sich besonders günstige Eigenschaften bei einer Einstellung des Gaszuführungsdrucks von 0,6 bis 1,5 bar beobachten lassen. In vorteilhafter Weise ist daher die Ausbildung derart weitergebildet, dass die Gasdüsen für einen Gaszuführungsdruck von 0,6 bar bis 1,5 bar und die Flüssigkeitsdüsen für einen Flüssigkeitszuführungsdruck von 4 bar bis 5 bar ausgebildet sind.

Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird im Bereich der Schrägwerkzeuge ein überaus feiner Nebel ausgebildet, welcher neben einer Verringerung der Zündgefahr auch eine Kühlung der Werkzeuge bewirkt. Zu diesem Zweck sind die Düsen auf derjenigen Seite des Schrämkopfes angeordnet, an welcher die Meißel in das Gestein eintreten. Das Luft-Wasser-Gemisch wird infolge des Cuandaeffektes wirksam durch den Schneidbereich geleitet, sodass die Kühlwirkung in der Kontaktzone und weitgehend auch außerhalb

Mit der erfindungsgemäßen Bedüsungseinrichtung gelingt es unter Einhaltung optimaler Zerstäubungsbedingungen eine wesentlich verbesserte Zerstäubung der Flüssigkeit zu erreichen, so dass auch bei geringen Flüssigkeitsmengen eine Verringerung der Zündgefahr erreicht wird, sowie eine ausgezeichnete Löschwirkung besteht. Durch die erfindungsgemäße Anordnung der Düsenachsen wird darüber hinaus eine übermäßige Sichtbehinderung auf das Schrämaggregat vermieden. Da mit dem erfindungsgemäßen Bedü-

sungssystem auch eine effiziente Staubniederschlagung und Meißelkühlung gegeben ist, kann das erfindungsgemäße Bedüsungssystem auch für sogenannte trockene Schneidköpfe, d.h. für Schneidköpfe, welche keiner direkten Meißelbedüsung unterliegen, zum Einsatz gelangen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand einer in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. In dieser zeigen Fig.1 eine Seitenansicht einer Vortriebsmaschine mit einer am Schrämmgetriebe festgelegten Bedüsungseinrichtung, Fig.2 eine Vorderansicht des Düsenblockes, Fig.3 einen Schnitt nach der Linie III - III der Fig.2 und Fig.4 einen Schnitt durch eine Lufterdüse.

In Fig.1 ist eine Schrämmaschine 1 dargestellt, welche auf einem Raupenfahrwerk 2 auf der Sohle 3 verfahrbar ist. Die Schrämmaschine 1 verfügt über eine mit 4 schematisch angedeutete Ladeeinrichtung und über einen Schrämmarm 5, welcher um eine im wesentlichen vertikale Achse 6 in horizontaler Richtung schwenkbar ist, und um eine im wesentlichen horizontale Achse 7 in Richtung des Doppelpfeils 8 in vertikaler Richtung schwenkbar angelenkt ist. Der Schwenkantrieb in vertikaler Richtung ist schematisch durch ein hydraulisches Zylinderkolbenaggregat 9 angedeutet. Am hinteren Ende der Maschine ist eine Abfördereinrichtung angedeutet.

Der Schrämmarm 5 trägt die Schrämmköpfe 10, welche in Richtung des Pfeils 11 rotierend angetrieben sind. Am Schrämmarm 5 ist im Bereich des Schrämmgetriebes ein Düsenblock 12 festgelegt dessen Vorderansicht in Fig.2 dargestellt ist.

In Fig.2 ist ersichtlich, dass am Düsenblock 12 eine Vielzahl von Düsenpaaren angeordnet ist, welche jeweils aus einer Flüssigkeits-, insbesondere Wasserdüse 13 und einer Gas-, insbesondere Lufterdüse 14 bestehen. Der gemeinsame Wasseranschluss ist mit 15 und der gemeinsame Luftanschluss mit 16 gekennzeichnet. Der Düsenblock erstreckt sich über die Breite des Schrämmkopfes und durch die beiden seitlichen Düsenblockfortsätze 22 auch über den linken und rechten Kalottenbereich des Schrämmkopfes. Zur Verbesserung der Kühlwirkung kann ein zusätzlicher Düsenbalken auf der Unterseite des Auslegers ange-



ordnet werden, sodass die Meißel nach dem Austritt aus dem Schneidbereich nachgekühlt werden.

In der Schnittansicht gemäß Fig.3 ist nun die Ausrichtung der Düsen 13 und 14 eines Düsenpaares ersichtlich. Die Achsen der Düsen sind mit 17 und 18 bezeichnet und schließen erfindungsgemäß einen Winkel  $\alpha$  von zwischen 45 und 135° ein, wobei in der Zeichnung ein besonders bevorzugter Winkel von 80° dargestellt ist. Weiters sind die Düsen derart angeordnet, dass der Auftreffpunkt 19 in einem Abstand  $a$  von der Austrittsöffnung der Luftdüse angeordnet ist, welcher bevorzugt weniger als 100 mm beträgt. In der in der Fig.3 dargestellten Anordnung beträgt der Abstand  $a$  besonders bevorzugt 8 mm.

In Fig.4 ist eine vergrößerte Darstellung des austrittsseitigen Teils der Luftdüse 14 dargestellt, wobei der Austrittsöffnung 20 eine Wirbelkammer 21 vorgeschaltet ist, in welcher turbulente Strömungen hervorgerufen werden. Der Innendurchmesser  $b$  der Luftdüse beträgt besonders bevorzugt ungefähr 5 mm.

# P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Vorrichtung zur Erzeugung eines Gas-Flüssigkeits-Gemisches, insbesondere Luft-Wasser-Gemisches, im Bereich von an wenigstens einem an einem Auslegerarm einer Schrämmaschine rotierbar gelagerten Schrämkopf bzw. Schneidwalze angeordneten Schrämwerkzeugen, insbesondere Meißeln, mit wenigstens einem Düsenpaar bestehend aus einer Düse zum Ausstoßen eines Gasstrahles und einer Düse zum Ausstoßen eines Flüssigkeitsstrahles, wobei die Achsen der Düsen eines Düsenpaares derart ausgerichtet sind, dass die Strahlen in Abstand von den Düsenaustrittsöffnungen aufeinander treffen, dadurch gekennzeichnet, dass die Achsen der Düsen eines Düsenpaares einen Winkel von zwischen  $45^{\circ}$  und  $135^{\circ}$ , vorzugsweise zwischen  $75^{\circ}$  und  $85^{\circ}$ , miteinander einschließen.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Kreuzungspunkt der Achsen der Düsen eines Düsenpaares weniger als 100 mm, bevorzugt weniger als 50 mm, besonders bevorzugt etwa 8 mm, von der Düsenaustrittsöffnung der Gasdüse entfernt liegt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Austrittswinkel der Flüssigkeitsdüsen zwischen  $5^{\circ}$  und  $10^{\circ}$  beträgt.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Flüssigkeitsdüsen als Rundstrahldüsen ausgebildet sind, deren Austrittsöffnungen bevorzugt einen Durchmesser von etwa 1 mm aufweisen.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchmesser der Austrittsöffnungen der Gasdüsen wenigstens 3 mm, vorzugsweise etwa 5 mm, beträgt.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Gasdüsen zur Ausbildung turbulenter Strömungen mit einer der Austrittsöffnung vorgeschalteten Wirbelkammer ausgebildet sind.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Gasdüsen für einen Gaszuführungsdruck von 0,6 bar bis 1,5 bar und die Flüssigkeitsdüsen für einen

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Achsen der Gasdüsen auf die Schrägwerkzeuge, insbesondere die Spitze der Meißeln, gerichtet angeordnet sind.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand benachbarter Düsenpaare weniger als 150 mm beträgt.

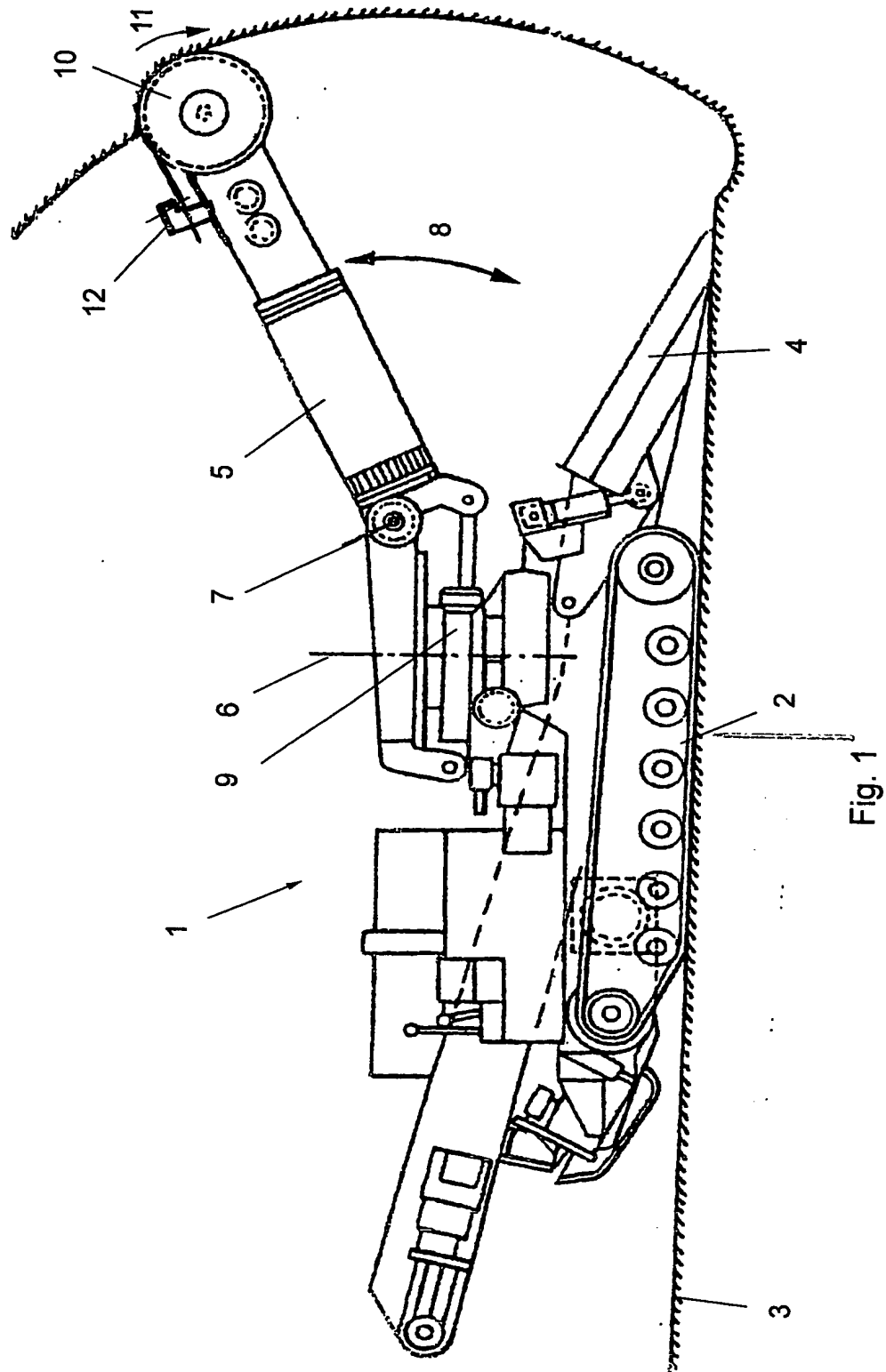
Wien, am 24. September 2002

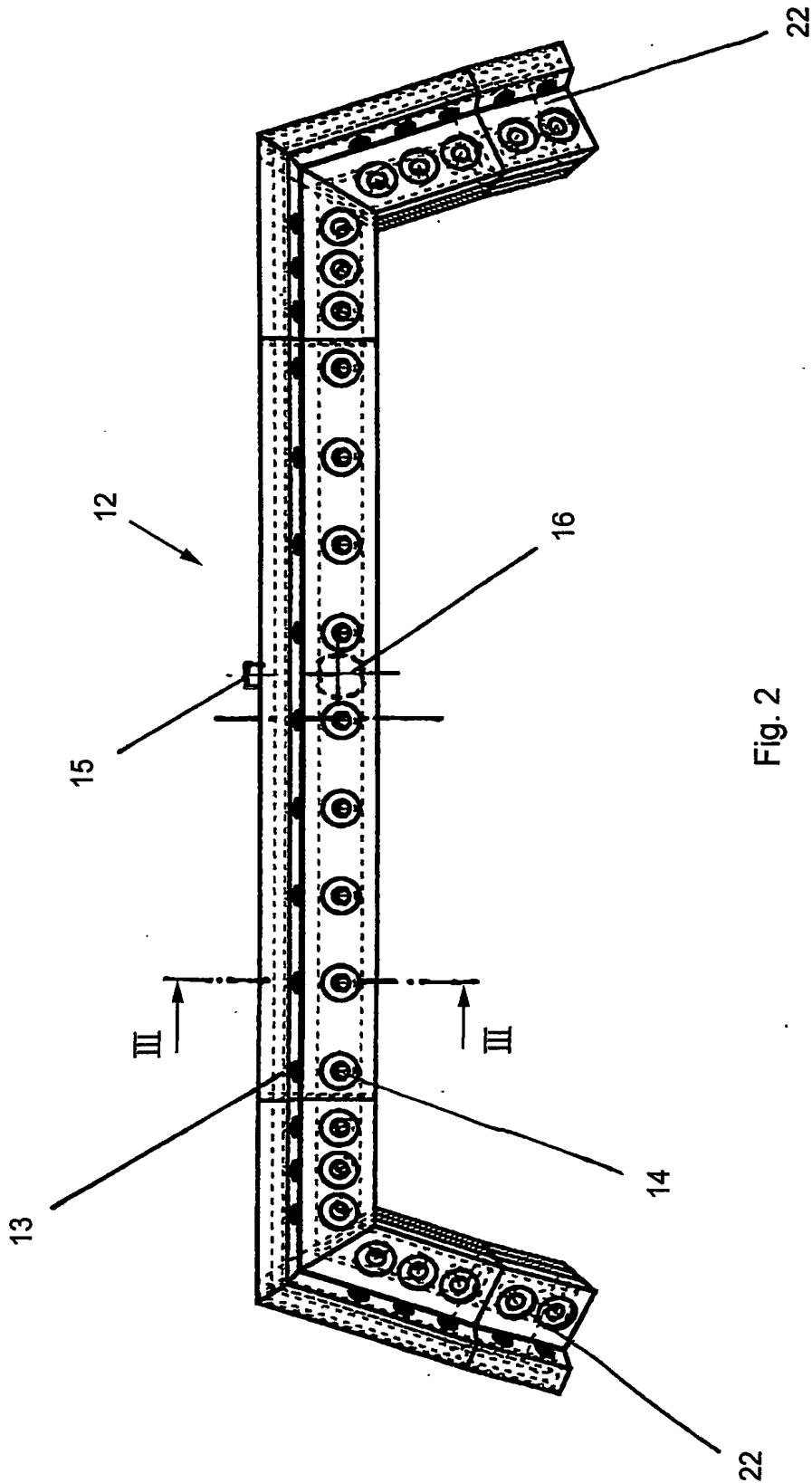
Patentanwalt  
Dr. Thomas M. Haffner

### Zusammenfassung:

Bei einer Vorrichtung zur Erzeugung eines Gas-Flüssigkeits-Gemisches, insbesondere Luft-Wasser-Gemisches, im Bereich von an wenigstens einem an einem Auslegerarm einer Schrämmaschine rotierbar gelagerten Schrämkopf angeordneten Schrämwerkzeugen, insbesondere Meißeln, mit wenigstens einem Düsenpaar bestehend aus einer Düse zum Ausstoßen eines Gasstrahles und einer Düse zum Ausstoßen eines Flüssigkeitsstrahles, wobei die Achsen der Düsen eines Düsenpaares derart ausgerichtet sind, dass die Strahlen in Abstand von den Düsenaustrittsöffnungen aufeinander treffen, schließen die Achsen der Düsen eines Düsenpaares einen Winkel von zwischen  $45^{\circ}$  und  $135^{\circ}$ , vorzugsweise zwischen  $75^{\circ}$  und  $85^{\circ}$ , miteinander ein.

(Fig. 3)





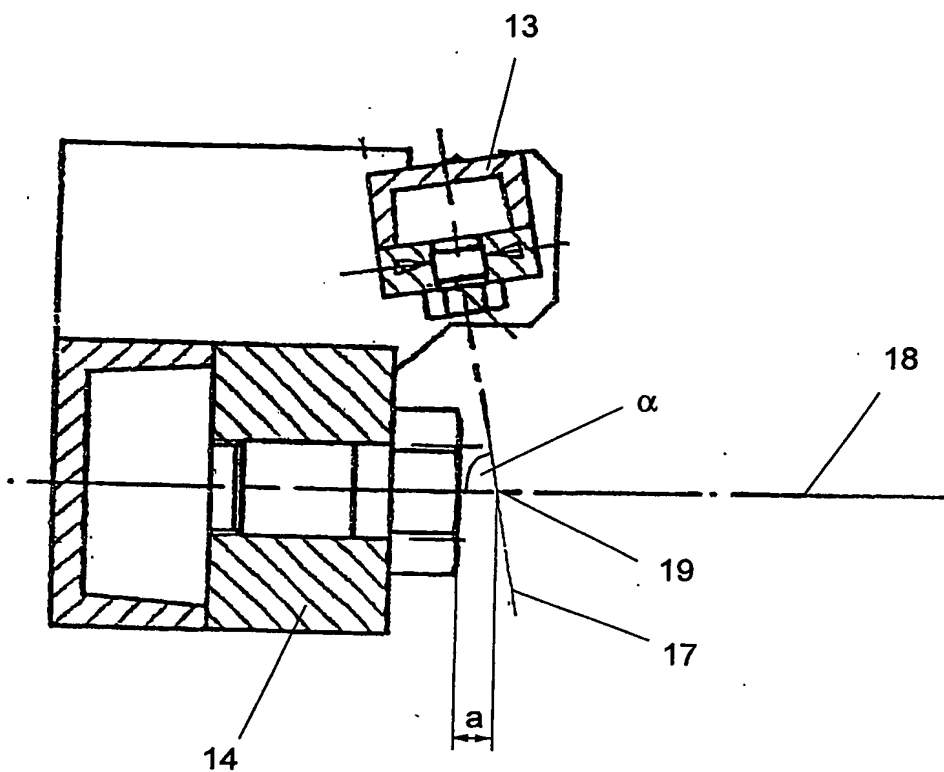


Fig. 3

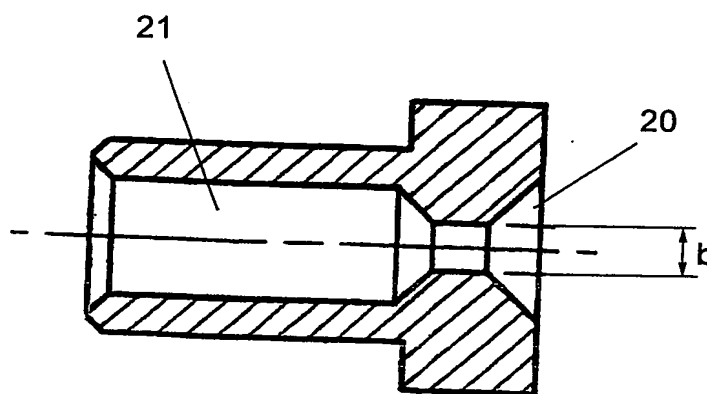


Fig. 4